

## 光网络中扩散链路状态信息的实现方法

### 技术领域

本发明涉及光网络通信技术领域,尤其涉及一种光网络中扩散链路状态信息的实现方法。

### 5 背景技术

OSPF (开放式最短路径优先) 协议是智能光网络中常用的一种路由协议, 运行OSPF协议的域内路由器之间通过OSPF协议交互本地链路状态, 最终达到每个OSPF路由器都获得整个区域内所有的链路状态信息, 而且区域内所有OSPF路由器具有相同的链路状态信息。

OSPF的链路信息交互是通过各种LSA (链路状态通告) 来进行扩散。标准的LSA包括的类型有: 路由器LSA、网络LSA、区域边界路由器汇总LSA、自治系统边界路由器LSA、外部路由信息LSA等, 为了满足TE (流量工程, Traffic Engineering) 的需要, OSPF扩展协议对标准的LSA进行了扩展, 即采用类型为10的不透明LSA (Opaque LSA) 发布相关的链路信息, 称为TE LSA (流量工程链路状态通告)。

TE LSA中定义了两种顶级TLV (类型长度值): Router Address TLV (路由器地址TLV) 和Link TLV (链路TLV)。其中Link TLV主要是描述流量工程 (TE) 链路属性, 定义了标准的1-16号子TLV, 即二级TLV, 二级TLV包括: TE链路ID、本端接口、远端接口、带宽资源、共享风险链路组、链路保护类型、交换能力等等, 其中, 链路保护类型为14号子TLV。

自动交换光网络中链路按照IETF的定义主要包括: 额外业务、无保护、共享保护、1: 1专用、1+1 专用和增强等几种保护类型。对于一根光纤, 在配置了复用段以后, 复用段上的通道的保护类型将会被分为: 被保护、保护、无保护不被抢占三种保护类型; 也就是说, 一根光纤中不同通道的保护类型可以各不相同, 因而, 不能为一条光

-2-

纤链路定义一种保护类型。

目前，一个光口如果配置了复用段，则将双向共享复用段上的链路拆分为三条不同属性的TE链路，分别为：被保护业务TE链路，额外业务TE链路和无保护TE链路。这样每一条TE链路，它的所有带宽资源的链路保护类型是一致的。三条TE链路分别生成LSA进行洪泛。

可以看出，上述保护类型的表示方式存在以下问题：

(1) 当相应的链路上有业务时，不能动态配置或者修改、删除复用段，这是因为配置、修改或者删除复用段，将会导致这个光口上TE链路的索引重新生成；例如，开始没有配置复用段，这个光口上存在一条无保护的TE链路，当配置复用段后，首先是删除原来的TE链路，然后根据新的配置，生成三条新的TE链路；这样，信令中保存的现有业务的路径TE索引的意义就发生了变化，很可能完全不是最初所指的那条TE链路了。

(2) 一根光纤用三条TE链路来表示，TE链路数目多，洪泛的信息量大，大大加重了网络的负荷。

### 发明内容

鉴于上述现有技术所存在的问题，本发明的目的是提供一种光网络中扩散链路状态信息的实现方法，以解决现有技术所存在的链路状态信息扩散时，洪泛信息量大的缺点，并大大方便了有业务情况下，对配置信息的动态增加、修改和删除。

本发明的目的是通过以下技术方案实现的：

本发明提供一种光网络中扩散链路状态信息的实现方法，包括：

A、确定流量工程TE链路包含的各个链路保护属性分段信息；  
B、分别将链路包含的各个链路保护属性分段信息承载于自定义的类型长度值TLV中；

C、将流量工程链路TLV通过流量工程链路状态通告TE LSA在光网络中发布。

其中所述的步骤A包括：

根据用户在链路上的配置，确定流量工程TE链路的链路保护属

-3-

性分段结构的数目以及各个承载于各个链路保护属性分段结构中的链路保护属性分段信息。

所述的链路保护属性分段信息包括：

分段的保护类型和/或分段占用的带宽资源信息。

5 所述的步骤B包括：

将链路的各个链路保护属性分段信息承载于自定义TLV中的链路保护属性分段结构字段中。

本发明中，所述的自定义的TLV中还包括：

10 链路保护属性分段结构数目字段：用于承载根据用户在链路上的配置而将带宽资源分割成的链路保护属性分段结构数目；

链路保护属性分段结构偏移量字段：用于承载所述的链路保护属性分段信息存放位置的偏移指针，所述的偏移指针指向链路保护属性分段结构序列，该序列用于承载各链路保护属性分段信息。

所述的分段的保护类型包括：

15 额外、无保护、共享保护、1: 1专用、1+1专用或增强类型。

所述的分段占用的带宽资源信息包括：

分段支持的最小带宽和分段占用的带宽资源。

20 由上述本发明提供的技术方案可以看出，本发明有效的解决了一条TE链路包含多种保护类型的问题，在复用段和区段保护等一根光纤多种保护类型的情况下得到很好的运用。将TE link 的保护属性从链路级别下移到各个保护属性分段中，然后将保护属性分段结构中的保护属性以及分段带宽资源的信息封装进自定义的TE链路TLV，用10号opaque LSA进行全网的洪泛，这样一条TE-Link可以发布多种保护能力的带宽。

25 而且，通过采用本发明提供的光网络中扩散链路状态信息的方法，将原来需要用多个 TE LSA 发布的信息用一个 TE LSA 发布，使得需要扩散链路状态信息的 TE 链路数目明显减少，从而大大减少了网络中洪泛的数据量，提高网络性能。

本发明的实现还使得在光纤中的一些复用段上有业务的情况下，

也能很好的支持动态增加、修改、删除部分复用段。

### 附图说明

图1为二纤双向共享复用段保护环上链路的带宽资源保护状态示意图；

5 图2为四点全通的网络组网示意图。

### 具体实施方式

本发明的核心思想是将TE链路的保护属性分段信息均承载于自定义的二级TLV中，在光网络中进行扩散，从而可以将TE链路的多种保护类型信息利用较少的扩散数据量在光网络中进行洪泛。

10 由于一根光纤通常包含多种保护类型，对于不同部分的带宽资源，其保护属性很有可能不一样。因此，所述的保护属性不再是整个TE链路的属性，也就不能再用二级14号TLV来表示。

如图1所示，在一个二纤双向共享复用段保护环上链路中各部分带宽资源的保护状态分别为：通道1~3和通道8是被保护带宽资源，  
15 通道9~11和通道16是保护带宽资源（假设最小带宽粒度是VC4），其余的通道是无保护带宽资源；这条TE链路的带宽资源被分割为几个部分。因此，本发明将一条TE链路上不同保护属性的带宽资源以分段结构来表示，把保护属性移到每一个保护属性分段结构中，一条TE链路可以具有多个分段结构。

20 为对本发明有进一步的理解，下面将结合附图对本发明进行详细说明。

本发明中，所有TE链路的链路状态信息均放在TE link TLV中进行洪泛，其中链路类型，TE链路ID（标识）、本端接口IP地址、远端接口IP地址、带宽资源、共享风险链路组、交换能力描述等信息（不  
25 包括链路保护类型）都放在标准定义的二级TLV中，对于一些私有信息则放置在自定义的二级TLV中。

本发明所述的方法的核心是在自定义的二级TLV中增加两个字段：



链路保护属性分段结构数目字段和链路保护属性分段结构偏移量字段，其中：

所述的链路保护属性分段结构数目字段用于承载链路保护属性分段结构的数目，所述的链路保护属性分段结构的数目为整个TE链路中包含的不同保护类型的数目，如图1所示，链路保护属性分段结构的数目应该为3；

所述的链路保护属性分段结构偏移量字段用于承载链路保护属性分段结构偏移量，所述的链路保护属性分段结构偏移量为指向具体的TE链路的保护属性分段结构序列到此TLV头的偏移量，所述保护属性分段结构序列中承载着具体的各链路保护属性分段信息，如保护类型、分段带宽资源信息等等；采用偏移指针结构的设计能够很好的表示不定长分段情况。

本发明正是利用上述扩展字段承载一段光纤中包括的不同保护类型带宽资源的保护属性信息，从而实现可以将一段光纤中的保护属性信息均承载于二级TLV中，并利用TE LSA在网络中洪泛，实现TE链路的链路状态信息在整网中的有效扩散。

下面将结合附图对本发明中所述的链路保护属性分段结构字段承载的内容信息进行详细描述。

本发明中，在每一个链路保护属性分段结构字段中，所述的链路保护属性分段信息包括：分段的保护类型和分段占用的带宽资源等，下面将分别对两种分段信息进行说明。

在链路保护属性分段结构字段中，所述的保护类型包括：额外业务、无保护、共享保护、1:1专用、1+1专用、增强等保护类型；被保护部分带宽资源上的业务是被保护的，对应于二纤复用段环保护属性是“共享保护”，对应四纤复用段环则是“增强”；无保护带宽资源的保护属性是“无保护”；保护带宽资源上可以走额外业务，所以保护属性为“额外业务”；如图1所示，其中，通道1~3和通道8是被保护带宽资源，则对应的保护属性分段结构中的保护属性为共享；相应的通道9~11和通道16是保护带宽资源，则对应的保护属性分段

结构中的保护属性是额外业务；剩下的无保护带宽资源道对应的保护属性分段结构中的保护属性为无保护。

在链路保护属性分段结构中，所述的分段所占用带宽资源表示包括两个字段：分段中支持的最小带宽（即最小带宽粒度），以及此分段占用的带宽资源。

为对本发明中所述的保护属性分段结构中各字段内容信息有更清楚的理解，下面结合一个具体的实例对其进行说明。

参照如图1，所述的自定义TLV中部分字段如下表1所示：

表1

TIV_type	QODM_LINK_TLV_TE_PARAMS
TIV_length	此TLV的长度，根据实际填写
.....	
.....	
链路保护属性分段数目	3
链路保护属性分段头偏移量	保护属性分段结构在内存中的偏移量

所述的保护属性分段结构字段在自定义TLV中如下表2所示：

表2

第一分段的保护类型	共享
第一分段最小带宽	155.520 M
第一分段占用的带宽资源	622.080M
第二分段的保护类型	额外
第二分段最小带宽	155.520M
第二分段占用的带宽资源	622.080M
第三分段的保护类型	无保护
第三分段最小带宽	155.520M
第三分段占用的带宽资源	1244.160M

本发明所述的方法还可以应用于区段保护中链路状态信息的扩散，如图2所示，在一个四点全部连通的MESH（网状）组网中，假定两个网元之间光纤传输的信号都是STM-64的，也就是带宽资源为64个VC4。

- 5       在区段保护中，如果配置其中42个VC4为工作通道，21个用于保护通道（用于保护别的链路），剩余的一个为无保护通道。此时，如果AB之间出现断纤，那么其上42个VC4的业务按照预先配置分别走其他2条路径：21个VC4走ACB保护通道，另外21个VC4走ADB的保护通道。可以看出，在区段保护中，一条光纤的保护类型也不是唯一的，会有多种的保护类型。因此，对于区段保护的情况，如果采用
- 10       本发明所述的保护属性分段结构对所述的保护属性信息进行描述，则仍可以实现本发明的目的，即一条TE链路中包含多种保护类型，通过较少的洪泛数据量便可以将TE链路的链路状态信息在网络中洪泛。
- 15       以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

## 权 利 要 求

1、一种光网络中扩散链路状态信息的实现方法，其特征在于，包括：

- 5       A、确定流量工程TE链路包含的各个链路保护属性分段信息；  
      B、分别将链路包含的各个链路保护属性分段信息承载于自定义的类型长度值TLV中；  
      C、将所述TLV通过流量工程链路状态通告TE LSA在光网络中发布。

10       2、根据权利要求1所述的光网络中扩散链路状态信息的实现方法，其特征在于，

根据用户在链路上的配置，确定流量工程TE链路的链路保护属性分段结构的数目以及各个承载于各个链路保护属性分段结构中的链路保护属性分段信息。

15       3、根据权利要求1所述的光网络中扩散链路状态信息的实现方法，其特征在于，所述的链路保护属性分段信息包括：  
      分段的保护类型和/或分段占用的带宽资源信息。

4、根据权利要求1、2或3所述的光网络中扩散链路状态信息的实现方法，其特征在于，

20       将链路的各个链路保护属性分段信息承载于自定义TLV中的链路保护属性分段结构字段中。

5、根据权利要求4所述的光网络中扩散链路状态信息的实现方法，其特征在于，所述的自定义的TLV中还包括：

链路保护属性分段结构数目字段：用于承载根据用户在链路上的配置而将带宽资源分割成的链路保护属性分段结构数目；

25       链路保护属性分段结构偏移量字段：用于承载所述的链路保护属性分段信息存放位置的偏移指针，所述的偏移指针指向链路保护属性分段结构序列，该序列用于承载各链路保护属性分段信息。



—9—

6、根据权利要求5所述的光网络中扩散链路状态信息的实现方法，其特征在于，所述的分段的保护类型包括：

额外、无保护、共享保护、1: 1专用、1 + 1专用或增强类型。

7、根据权利要求6所述的光网络中扩散链路状态信息的实现方法，其特征在于，所述的分段占用的带宽资源信息包括：  
5 分段支持的最小带宽和分段占用的带宽资源。

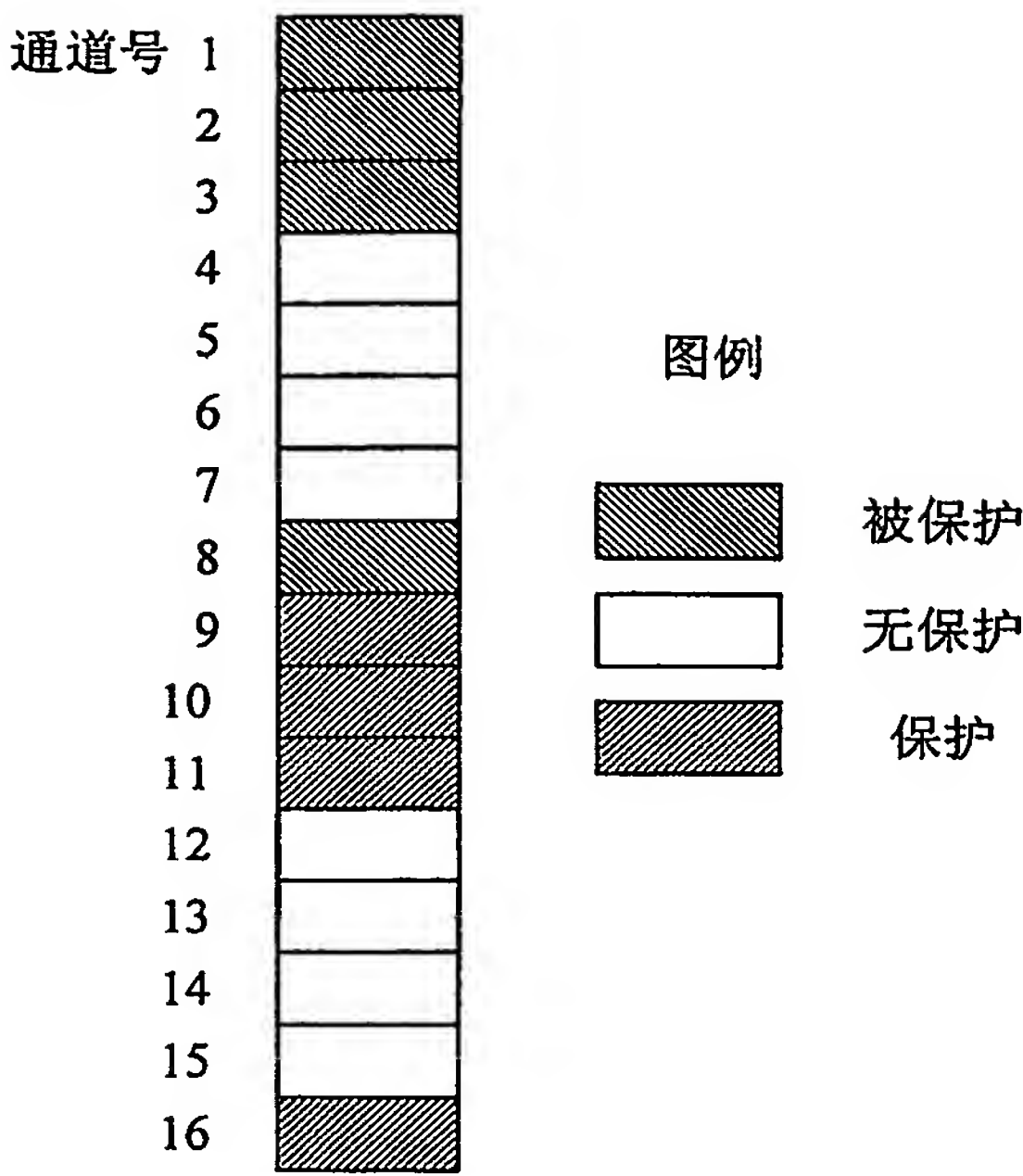


图 1

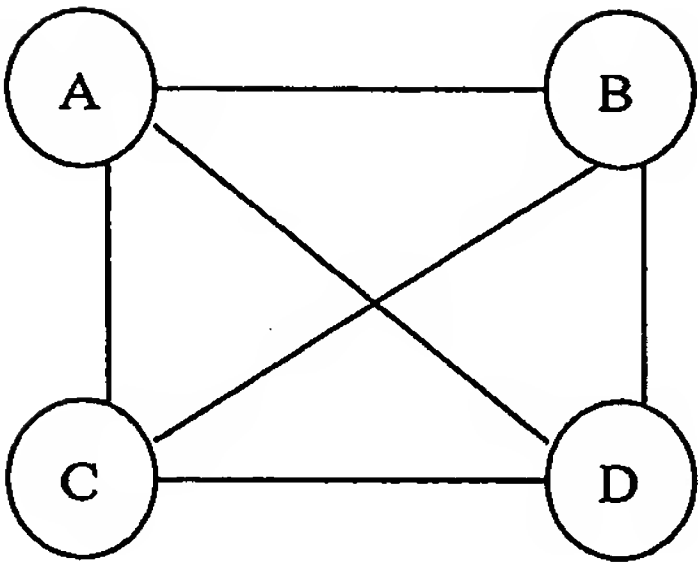


图 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2006/000247

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 29/06 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L, H04J, H04B (2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, PAJ, CPRS, CNKI: optical, network, link w state, link w attribute?, traffic w engineering, TLV, flooding, diffusion

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN, A, 1503532 (HUAWEI TECH CO LTD) 09.Jun.2004(09.06.2004) see the whole document	1-7
A	CN, A, 1494270 (HUAWEI TECH CO LTD) 05.May.2004(05.05.2004) see the whole document	1-7
A	CA, A1, 2453079 (TROPIC NETWORKS INC) 23.Nov.2004(23.11.2004) see the whole document	1-7
A	US, A1, 2002126344 (MERITON NETWORKS INC) 12.Sep.2002(12.09.2002) see the whole document	1-7
A	CN, A, 1431797 (UNIV SHANGHAI JIAOTONG) 23.Jul.2003(23.07.2003) see the whole document	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24. Apr. 2006 (24.04.2006)

Date of mailing of the international search report

18 MAY 2006 (18.05.2006)

Name and mailing address of the ISA/CN

The State Intellectual Property Office, the P.R.China  
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China  
100088  
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

Cui Lei

Telephone No. (86-10)62084625




**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2006/000247

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN1503532A	09.06.2004	NONE	
CN1494270A	05.05.2004	NONE	
CA2453079A1	23.11.2004	US2004249976A1	09.12.2004
US2002126344A1	12.09.2004	US6947669B	20.09.2005
		WO02071790A2	12.09.2002
		AU2002240744A1	19.09.2002
CN1431797A	23.07.2003	NONE	

## 国际检索报告

国际申请号  
PCT/CN2006/000247

<b>A. 主题的分类</b> H04L 29/06 (2006.01) i 按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
<b>B. 检索领域</b>		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H04L, H04J, H04B (2006.01)		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) WPI, EPODOC, PAJ, CPRS, CNKI: 光, 网络, 链路状态, 链路属性, 流量工程, 类型长度值/TLV, 洪泛, 扩散; optical, network, link w state, link w attribute?, traffic w engineering, TLV, flooding, diffusion		
<b>C. 相关文件</b>		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN, A, 1503532 (华为技术有限公司) 2004 年 6 月 9 日(09.06.2004) 见全文	1-7
A	CN, A, 1494270 (华为技术有限公司) 2004 年 5 月 5 日(05.05.2004) 见全文	1-7
A	CA, A1, 2453079 (TROPIC NETWORKS INC) 2004 年 11 月 23 日(23.11.2004) 见全文	1-7
A	US, A1, 2002126344 (MERITON NETWORKS INC) 2002 年 9 月 12 日(12.09.2002) 见全文	1-7
A	CN, A, 1431797 (上海交通大学) 2003 年 7 月 23 日(23.07.2003) 见全文	1-7
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
<b>* 引用文件的具体类型:</b> “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 24. 4 月 2006 (24.04.2006)		国际检索报告邮寄日期 18. 5 月 2006 (18. 05. 2006)
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		授权官员 崔磊 电话号码: (86-10)62084625 



国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
PCT/CN2006/000247

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1503532A	09.06.2004	无	
CN1494270A	05.05.2004	无	
CA2453079A1	23.11.2004	US2004249976A1	09.12.2004
US2002126344A1	12.09.2004	US6947669B	20.09.2005
		WO02071790A2	12.09.2002
		AU2002240744A1	19.09.2002
CN1431797A	23.07.2003	无	